(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号

特開2017-140678
(P2017-140678A)
(43)公開日 平成29年8月17日(2017.8.17)

(51)Int.Cl.		FI			テーマコード（参考）
B25J 19/00	(2006.01)	B25J	19/00	Z	2C150
A63H 11/00	(2006.01)	A63H	11/00	Z	3C707
A63H 3/40	(2006.01)	A63H	3/40		
A63H 29/22	(2006.01)	A63H	29/22	E	
A63H 31/08	(2006.01)	A63H	31/08	E	

審査請求 未請求 請求項の数 9 ＯＬ （全 10 頁）

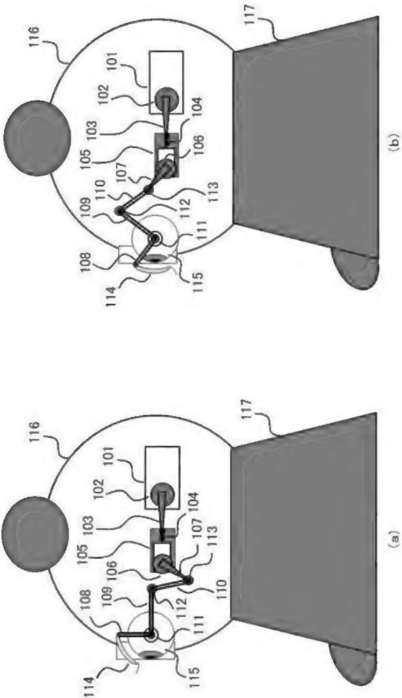
(21)出願番号　特願2016-24585(P2016-24585)
(22)出願日　平成28年2月12日(2016.2.12)

(71)出願人 000001443
カシオ計算機株式会社
東京都渋谷区本町１丁目６番２号
(74)代理人 100074099
弁理士 大菅 義之
(72)発明者 新井 達夫
東京都羽村市栄町３丁目２番１号 カシオ計算機株式会社羽村技術センター内

Fターム(参考) 2C150 CA01 DA25 DC28 DK08 EB01
EC15 ED02 ED19 ED42 ED56
3C707 HS27 HT11 LU05 WM18 WM25
WM29

(54)【発明の名称】駆動装置及び駆動装置の制御方法

(57)【要約】
【課題】ヒューマノイドロボットの瞼、眼球、眉、唇等を駆動して情動を表出する等の目的で用いられる駆動装置及びその制御方法に関し、簡単な構成で素早い動きと微妙な動きを共に実現する。
【解決手段】第1のホーン１０３は、一端が第1のＲＣサーボモータ１０１の回転軸１０２に結合される。第2のＲＣサーボモータ１０５は、第1のホーン１０３の他端に直接又は間接にその本体が結合される。第2のホーン１０７は、一端が第2のＲＣサーボモータ１０５の回転軸１０６に結合され第1のホーン１０３よりも短い長さを有する。リンク機構１０８、１０９、１１０は、その一端が第2のホーン１０７の他端に接続され、その他端が瞼１１４に結合される。瞼１１４を素早く瞬きさせるためには第1のＲＣサーボモータ１０１が駆動制御され、瞼１１４をゆっくりと微妙に動かすときには第2のＲＣサーボモータ１０５が駆動制御される。
【選択図】図1



【特許請求の範囲】
【請求項１】
１つの駆動対象物を動かすために、前記駆動対象物と直接又は間接に結合され前記駆動対象物を動かす第２のモータと、前記第２のモータと直接又は間接に結合され前記第２のモータを動かす第１のモータと、を直列に結合してなる駆動装置。
【請求項２】
第１のモータと、
一端が前記第１のモータの駆動回転軸に結合される第１のホーンと、
前記第１のホーンの他端に直接又は間接に本体が結合される第２のモータと、
一端が前記第２のモータの駆動回転軸に結合される第２のホーンと、
一端が前記第２のホーンの他端に接続され、他端が駆動対象物に結合されるリンク機構と、
を備える駆動装置。
【請求項３】
前記第２のホーンは前記第１のホーンよりも短い長さを有する、請求項２に記載の駆動装置。
【請求項４】
前記第１のモータと前記第２のモータの連結長を変更可能である、請求項１ないし３記載の駆動装置。
【請求項５】
前記第１のモータ及び前記第２のモータの少なくとも一方はサーボモータである、請求項１ないし４の何れか記載の駆動装置。
【請求項６】
前記第１のモータ及び前記第２のモータの少なくとも一方はステッピングモータである、請求項１ないし４の何れか記載の駆動装置。
【請求項７】
前記駆動対象物は、ロボットの瞼、眼球、眉、唇の何れかである、請求項１乃至６の何れか記載の駆動装置。
【請求項８】
前記駆動対象物を大きくかつ速く動かすときには前記第１のモータを駆動制御し、前記駆動対象物を小さくかつ遅く動かすときには前記第２のモータを駆動制御する制御部を更に備える請求項１乃至７の何れか記載の駆動装置。
【請求項９】
第１のモータと、一端が前記第１のモータの駆動回転軸に結合される第１のホーンと、前記第１のホーンの他端に直接又は間接に本体が結合される１台以上の第２のモータと、一端が前記第２のモータの駆動回転軸に結合され第２のホーンと、一端が前記第２のホーンの他端に接続され、他端が駆動対象物に結合されるリンク機構とを備える駆動装置の制御方法であって、
前記駆動対象物を大きくかつ速く動かすときには前記第１のモータを駆動制御し、
前記駆動対象物を小さくかつ遅く動かすときには前記第２のモータを駆動制御する
制御方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ヒューマノイドロボットの瞼、眼球、眉、唇等を駆動して情動を表出する等の目的で用いられる駆動装置及びその制御方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
ヒューマノイドや架空の動物の情動を表出するためには、瞼、眼球、眉、唇などに多数の駆動装置を取り付ける必要があり、しかも高度な情動を表出するためには、それぞれの

情動表出パーツが素早く動いたり、ゆっくりと微妙に動いたりできる必要がある。

【０００３】

そのため第１の従来技術として、頭部の瞼部等に超音波リニアアクチュエータ等の専用の駆動装置を取り付けることにより、瞼部等での高速運動と精密な制御を両立するようにして情動表出を実現する研究が知られている（例えば非特許文献１、２に記載の技術）。

【０００４】

一方、第２の従来技術として、球面体の眼球部材を覆うように配置される瞼部材を、サーボモータを用いて回転駆動させることにより、多彩な表情を実現するようにした表情変化装置が知られている（例えば特許文献１に記載の技術）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特許第３７３８９０８号公報

【非特許文献】

【０００６】

【非特許文献１】「全身を用いた情動表出が可能な２足歩行ヒューマノイドロボット KOBIAN-RIII」、早稲田大学理工学術院高西淳夫研究室ホームページ内研究紹介、［平成２８年１月３０日検索］、インターネット＜URL: http://www.takanishi.mech.waseda.ac.jp/top/research/kobian/KOBIAN-R/index_j.htm＞

【非特許文献２】岸竜弘、遠藤信綱、大谷拓也、Przemyslaw Kryczka、橋本健二、中田圭、高西淳夫、「顔面各部の広い可動域および顔色により豊かな表情表現が可能な２足ヒューマノイドロボット頭部の開発」、２０１３年５月、日本ロボット学会誌、Vol.31、No.4、pp.106-116

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

しかし、第１の従来技術では、専用の駆動装置の開発に大きなコストと時間がかかるという課題があった。

【０００８】

一方、第２の従来技術において、サーボモータとして、ラジコン用途等で使われている安価なＲＣ（Ｒａｄｉｏ Ｃｏｎｔｒｏｌ）サーボモータの利用を考えた場合、瞼等の豊かな情動表出の用途としては適していないという課題がある。元々ＲＣサーボモータはラジコン飛行機やラジコンカーなどの舵取りなどに用いることを想定して作られているために、角度１５０度程の可動範囲を０．２秒／６０度程度の速度で回転するように作られている。従って、ＲＣサーボモータのホーンに連結されたリンク機構を介して眼球駆動や瞼の駆動を行っても、ＲＣサーボモータの可動範囲を広く使ってリンクさせた場合、ゆっくりとした動きしか表現できない。

【０００９】

第２の従来技術の課題について、図６を用いてより詳しく説明する。図６は、ＲＣサーボモータ６０３を駆動装置として、ロボットの眼球６０２上の瞼６０１を駆動するリンク機構の従来例を示す側面図である。図６（ａ）、（ｂ）、（ｃ）、及び（ｄ）において、同じ番号が付された部位は同じ機構を指すものとする。

【００１０】

まず、例えば図６（ａ）に示されるように、リンク機構６０６は、その一端が瞼６０１の根本に角度固定で結合され、他端が眼球６０２の側面に水平に突設したピン６０９に回転自在に接続される。またこの他端には、リンク機構６０６と例えば直角を成すように、リンク機構６０７の一端が角度固定で結合される。そして、リンク機構６０６とリンク機構６０７は、例えば直角を保ったまま、ピン６０９を中心として自在に回転することができる。一方、ＲＣサーボモータ６０３の回転軸６０４には、短い固定長のホーン６０５が結合される。このホーン６０５は、回転軸６０４を中心として一定角度（例えば１５０度

）の範囲で、ＲＣサーボモータ６０３の駆動に応じて回転駆動される。ホーン６０５の他端には、ピン６１１によって、リンク機構６０８の一端が回転自在に接続される。リンク機構６０８の他端は、ピン６１０によって、リンク機構６０７の他端が回転自在に接続される。

【００１１】

以上の構成において、ＲＣサーボモータ６０３の回転軸６０４に接続されるホーン６０５の角度が、図6（ａ）に示される角度を維持する場合、瞼６０１は眼球６０２に対して開いている状態となる。これに対して、図6（ｂ）では、ＲＣサーボモータ６０３が駆動されることにより、ホーン６０５の角度が、図6（ａ）に対応するポジション６０５′から１２０度程度回転することにより、瞼６０１は眼球６０２に対して閉じた状態に変化する。図6（ａ）及び（ｂ）に示されるように、ホーン６０５の長さが比較的短い場合は、ＲＣサーボモータ６０３の回転速度を０．２秒／６０度程度とすると、瞼６０１を閉じるまでにホーン６０５を１２０度回転させるのに、０．２×１２０／６０＝０．４秒程度かかることになる。ここで、瞼６０１の瞬きは、閉じてからまた開くまでの往復の動作なので、図6（ａ）→（ｂ）→（ａ）という瞬きの変化の場合、瞬きには０．４×２＝０．８秒程度かかることになる。通常の瞼の瞬きは０．１から０．１５秒程度なので、上述の速度では、瞬きには遅すぎて、自然な瞬きの表現ができない。

【００１２】

図6（ｃ）及び（ｄ）は、上述の問題を解決するために、ホーン６０９を、図6（ａ）及び（ｂ）のホーン６０５より長くすることで、ＲＣサーボモータ６０３の使用可動域を狭くしたリンク機構の従来例を示す側面図である。図6（ｃ）の瞼６０１を開いた状態から図6（ｄ）の瞼６０１を閉じた状態までのホーン６０９の角度変化は、図6（ｄ）のホーン６０９′からホーン６０９までの３０度程度である。従って、ＲＣサーボモータ６０３の回転速度を０．２秒／６０度程度とすると、瞼６０１を閉じるためにホーン６０９を３０度回転させるのに必要な時間は、０．２×３０／６０＝０．１秒程度でよく、瞬きに必要な時間はこの2倍の０．２秒程度となり、自然な瞬きに近い表現ができる。

【００１３】

しかしながら、図6（ｃ）及び（ｄ）の構成では、ＲＣサーボモータ６０３の狭い範囲の可動域しか用いないため、位置決め精度が低下し、眠気を催した時の瞼６０１の緩慢な動きなどの微妙な動きの表現力が低下するという課題があった。

【００１４】

そこで、本発明は、簡単な構成で素早い動きと微妙な動きを共に実現できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１５】

態様の一例では、１つの駆動対象物を動かすために、前記駆動対象物と直接又は間接に結合され前記駆動対象物を動かす第2のモータと、前記第2のモータと直接又は間接に結合され前記第2のモータを動かす第1のモータと、を直列に結合してなる。

【発明の効果】

【００１６】

本発明によれば、簡単な構成で素早い動きと微妙な動きを共に実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【００１７】

【図１】本実施形態によるリンク機構の構成例を示す図（その１）である。

【図２】本実施形態によるリンク機構の構成例を示す図（その１）である。

【図３】本実施形態のシステム構成例を示す図である。

【図４】本実施形態の制御処理の例を示すフローチャートである。

【図５】ＲＣサーボモータの動作説明図である。

【図６】従来技術の問題点の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【００１８】

以下、本発明を実施するための形態について図面を参照しながら詳細に説明する。図1及び図2は、本実施形態によるリンク機構の構成例を示す図である。図1（ａ）、（ｂ）及び図2（ａ）、（ｂ）において、同じ番号が付された部位は同じ機構を指すものとする。本実施形態は、頭部１１６とボディ部１１７とを備えるヒューマノイドロボットにおいて、頭部１１６が備える２つの眼球１１５の各瞼１１４の瞬き動作を駆動する駆動装置及びその制御システムに関するものである。

【００１９】

まず、例えば図1（ａ）に示されるように、本実施形態によるリンク機構は、第1のＲＣサーボモータ１０１（第1のモータ）と第２のＲＣサーボモータ１０５（第２のモータ）がリンケージ上で直列に配置される構成を備える。これらのモータとしては、ラジコン用途等で使われている安価なＲＣサーボモータを使用することができる。

【００２０】

具体的には、第1のホーン１０３は、その一端が第1のＲＣサーボモータ１０１の回転軸（駆動回転軸）１０２に固定的に結合される。次に、この第1のホーン１０３は、その他端に、結合点１０４で、第２のＲＣサーボモータ１０５が固定的に結合される。第1のホーン１０３は、回転軸１０２を中心として一定角度（例えば１５０度）の範囲で、第1のＲＣサーボモータ１０１の駆動に応じて回転駆動される。

【００２１】

第２のホーン１０７は、その一端が第２のＲＣサーボモータ１０５の回転軸（駆動回転軸）１０６に固定的に結合される。この第２のホーン１０７は、第1のホーン１０３よりも短い長さを有する。第２のホーン１０７は、第1のホーン１０３と同様に、回転軸１０６を中心として一定角度（例えば１５０度）の範囲で、第２のＲＣサーボモータ１０５の駆動に応じて回転駆動される。

【００２２】

次に、リンク機構１０８のロッドは、その一端が瞼１１４の根本に角度固定で結合され、他端が眼球１１５の側面に水平に突設したピン１１１に回転自在に接続される。また、リンク機構１０８の他端には、リンク機構１０８と例えば直角を成すように、リンク機構１０９のロッドの一端が角度固定で結合される。そして、リンク機構１０８とリンク機構１０９は、例えば直角を保ったまま、ピン１１１を中心として自在に回転することができる。一方、第２のホーン１０７の他端には、ピン１１３によって、リンク機構１１０の一端が回転自在に接続される。リンク機構１１０の他端は、ピン１１２によって、リンク機構１０８の他端が回転自在に接続される。

【００２３】

以上の構成において、図1（ａ）に示されるように、第1のＲＣサーボモータ１０１の回転軸１０２に接続される第1のホーン１０３の角度がニュートラルの角度を維持し、かつ、第２のＲＣサーボモータ１０５の回転軸１０６に接続される第２のホーン１０７の角度が、同図に示される角度を維持する場合、瞼１１４は眼球１１５に対して開いている状態となる。これに対して、図1（ｂ）では、第1のホーン１０３の角度がニュートラルの角度を維持したまま、第２のＲＣサーボモータ１０５が駆動される。この場合、第２のホーン１０７は、その長さが比較的短いものが使用されるため、第２のホーン１０７の角度が、図1（ａ）のポジションから１２０度程度回転することにより、瞼１１４は眼球１１５に対して閉じた状態に変化する。第２のＲＣサーボモータ１０５の回転速度を０．２秒／６０度程度とすると、瞼１１４を閉じるまでに第２のホーン１０７を１２０度回転させるのに、０．２×１２０／６０＝０．４秒程度かかることになる。従って、この場合は、眠そうなときに瞼１１４がゆっくりと閉じるような情動を表現することが可能となる。しかも、第２のＲＣサーボモータ１０５と第２のホーン１０７の組合せにおいては回転角度を大きくとることができるので、瞼１１４がゆっくりと閉じかけてまた開くというような微妙な情動を表現することが可能となる。

【００２４】
次に、図2（ａ）に示されるように、第1のＲＣサーボモータ１０１の回転軸１０２に接続される第1のホーン１０３の角度がニュートラルの角度より少し下の位置になり、かつ、第2のＲＣサーボモータ１０５の回転軸１０６に接続される第2のホーン１０７の角度がニュートラルの角度を維持する場合、瞼１１４は眼球１１５に対して目一杯開くような状態となる。これに対して、図2（ｂ）では、第1のホーン１０３の角度が図2（ａ）の角度から３０度ほど上の状態になるように第1のＲＣサーボモータ１０１が駆動される。一方、第2のＲＣサーボモータ１０５は、ニュートラルの角度を維持する。この場合、第1のホーン１０３は、その長さが第2のホーン１０７に比較して長いものが使用されるため、第1のホーン１０３の角度が、図2（ａ）のポジションから３０度程度回転することにより、瞼１１４は眼球１１５に対して一気に閉じた状態に変化する。第1のＲＣサーボモータ１０１の回転速度を０．２秒／６０度程度とすると、瞼１１４を閉じるまでに第1のホーン１０３３０度回転させるのに、０．２×３０／６０＝０．１秒程度しかかからない。従って、この場合は、通常時に瞼１１４が瞬きするような自然な情動を表現することが可能となる。
【００２５】
以上のように、図1及び図2に示される本実施形態のリンク機構の構成例により、２つの安価なＲＣサーボモータ（第1のＲＣサーボモータ１０１及び第2のＲＣサーボモータ１０５）をリンケージ上で直列に配置した簡単な構成で、瞼１１４の素早い動きと微妙な動きを共に実現することが可能となる。
【００２６】
図3は、図1及び図2の構成を含む本実施形態のシステム構成例を示す図である。カメラ３０２は、例えば図1の2つの眼球１１５内にそれぞれ設置される。マイク３０３は、例えば図1の頭部１１６内の特には図示しない2つの耳の位置にそれぞれ設置される。カメラ３０２からの撮像情報信号３０６とマイク３０３からの音声情報信号３０７は、制御用マイコン（制御部）３０１に入力する。制御用マイコン３０１は、撮像情報信号３０６及び音声情報信号３０７によって、特には図示しないアルゴリズムにより、どのような情動を表現すべきかを決定し、その決定結果に応じて、図1の第1のＲＣサーボモータ１０１又は第2のＲＣサーボモータ１０５に、第1のサーボ制御パルス信号３０４又は第2のサーボ制御パルス信号３０５の何れかを選択的に出力し、図1及び図2に示される動作を実行させる。
【００２７】
図4は、制御用マイコン３０１による制御処理の例を示すフローチャートである。この制御処理は、制御用マイコン３０１が、内蔵する特には図示しないワークＲＡＭ（ランダムアクセスメモリ）を作業領域として用いながら、内蔵する特には図示しないプログラムＲＯＭに記憶された制御処理プログラムを実行する動作である。
【００２８】
制御用マイコン３０１はまず、撮像情報信号３０６及び音声情報信号３０７に基づいて、図1又は図2の構成のヒューマノイドロボット（頭部１１６、ボディ部１１７）の周囲の状況を判定する（ステップＳ４０１）。
【００２９】
次に、制御用マイコン３０１は、ステップＳ４０１での判定の結果、周囲の状況が眠くなったときの情動表現をする状況であるか否かを判定する（ステップＳ４０２）。
【００３０】
ステップＳ４０２の判定がＹＥＳならば、第2のサーボ制御パルス信号３０５を第2のＲＣサーボモータ１０５に出力して、図1（ａ）及び（ｂ）で前述した、瞼１１４をゆっくりとスムースに動かす動作を実行させる（ステップＳ４０３）。この動作をステップＳ４０１で決定された時間だけ実行させた後、制御用マイコン３０１は、図4のフローチャートで示される今回の瞼１１４を動かす制御処理を終了する。
【００３１】

ステップＳ４０２の判定がＮＯならば、制御用マイコン３０１は、ステップＳ４０１での判定の結果、自然な瞬きの情動表現をする状況であるか否かを判定する（ステップＳ４０４）。

【００３２】

ステップＳ４０４の判定がＹＥＳならば、第1のサーボ制御パルス信号３０４を第1のＲＣサーボモータ１０１に出力して、図2（ａ）及び（ｂ）で前述した、瞼１１４を素早く瞬きさせる動作を実行させる（ステップＳ４０５）。この動作をステップＳ４０１で決定された時間だけ実行させた後、制御用マイコン３０１は、図4のフローチャートで示される今回の瞼１１４を動かす制御処理を終了する。

【００３３】

ステップＳ４０２及びステップＳ４０４の判定が何れもＮＯならば、制御用マイコン３０１は、瞼１１４を動かす制御処理は行わずに、図4のフローチャートで示される制御処理をそのまま終了する。

【００３４】

図5は、第1のサーボ制御パルス信号３０４による第1のＲＣサーボモータ１０１又は第2のサーボ制御パルス信号３０５による第2のＲＣサーボモータ１０５の動作説明図である。図5（ｂ）に示されるように、図3の制御用マイコン３０１が、第1のサーボ制御パルス信号３０４又は第2のサーボ制御パルス信号３０５として、パルス幅が例えば1．５ｍｓ（ミリ秒）のパルスを一定間隔（例えば1５～２０ｍｓ程度）で出力し続けることにより、第1のＲＣサーボモータ１０１又は第2のＲＣサーボモータ１０５は、第1のホーン１０３又は第2のホーン１０７を、ニュートラルの角度に維持する。図5（ａ）に示されるように、図3の制御用マイコン３０１が、第1のサーボ制御パルス信号３０４又は第2のサーボ制御パルス信号３０５として、パルス幅が例えば2ｍｓのパルスを上記一定間隔で出力し続けることにより、第1のＲＣサーボモータ１０１又は第2のＲＣサーボモータ１０５は、第1のホーン１０３又は第2のホーン１０７を、ニュートラルの角度から時計方向に最大角度まで、一定の回転速度（例えば前述した０．２秒／６０度程度）で、回転駆動させる。逆に、図5（ｃ）に示されるように、図3の制御用マイコン３０１が、第1のサーボ制御パルス信号３０４又は第2のサーボ制御パルス信号３０５として、パルス幅が例えば1ｍｓのパルスを上記一定間隔で出力し続けることにより、第1のＲＣサーボモータ１０１又は第2のＲＣサーボモータ１０５は、第1のホーン１０３又は第2のホーン１０７を、ニュートラルの角度から反時計方向に最大角度まで、上記一定の回転速度で、回転駆動させる。制御用マイコン３０１は、パルス幅を更に細かく制御することにより、第2のＲＣサーボモータ１０５は１２０度、第1のＲＣサーボモータ１０１は３０度回転させるといった制御が可能である。

【００３５】

通常、ロボット等の動作にあたっては、末端の動作は微妙かつ小変位であるが、許されるスペースが非常に限られており、更に、アクチュエータとしての重量が大きくなってしまうと、基幹部を駆動するアクチュエータの負荷が非常に大きくなるため、全体としての機器の小型化、軽量化、省電力化に対しては大きな阻害要因になってしまう。本実施形態によれば、このような点に鑑みて、末端部分に微細な第2のＲＣサーボモータ１０５を配し、微細かつ繊細な運動を担わせつつ、速い動きや大きな動きは基幹部に配置された、より大型の第1のＲＣサーボモータ１０１に担わせることによって、簡単な構成で素早い動きと微妙な動きを共に実現することが可能となる。また、本実施形態では、第1のＲＣサーボモータ１０１と第2のＲＣサーボモータ１０５の連結長を変更することで、モータの性能を変更することなく容易に、動作速度と位置決め精度のバランスを変えることが可能となる。これにより、本実施形態によれば、ヒューマノイドロボット等のリアルな情動表現を低コストで実現することが可能となる。

【００３６】

以上の実施形態では、眼球１１５上の瞼１１４を駆動対象物としたが、その他、ヒューマノイドロボットの眼球、眉、唇の何れかを駆動対象物としてもよい。また、ロボットに

限ることなく、素早い動きと微妙な動きを共に実現することが必要な装置、例えば玩具等にも適用可能である。

【００３７】

以上の実施形態では、第２のＲＣサーボモータ１０５は１台としたが、第２のＲＣサーボモータ１０５はリンケージ上に１台以上直列に配置されてもよい。

【００３８】

以上の実施形態では、第１のＲＣサーボモータ１０１又は第２のＲＣサーボモータ１０５の何れかを選択的に駆動させたが、両方を同時に駆動させてもよい。

【００３９】

以上の実施形態では、第１のＲＣサーボモータ１０１と第２のＲＣサーボモータ１０５を用いたが、２つのステッピングモータが用いられてもよい。

【００４０】

以上の実施形態に関して、更に以下の付記を開示する。

（付記１）

１つの駆動対象物を動かすために、前記駆動対象物と直接又は間接に結合され前記駆動対象物を動かす第２のモータと、前記第２のモータと直接又は間接に結合され前記第２のモータを動かす第１のモータと、を直列に結合してなる駆動装置。

（付記２）

第１のモータと、

一端が前記第１のモータの駆動回転軸に結合される第１のホーンと、

前記第１のホーンの他端に直接又は間接に本体が結合される第２のモータと、

一端が前記第２のモータの駆動回転軸に結合される第２のホーンと、

一端が前記第２のホーンの他端に接続され、他端が駆動対象物に結合されるリンク機構と、

を備える駆動装置。

（付記３）

前記第２のホーンは前記第１のホーンよりも短い長さを有する、付記２に記載の駆動装置。

（付記４）

前記第１のモータと前記第２のモータの連結長を変更可能である、付記１ないし３記載の駆動装置。

（付記５）

前記第１のモータ及び前記第２のモータの少なくとも一方はサーボモータである、付記１ないし４の何れか記載の駆動装置。

（付記６）

前記第１のモータ及び前記第２のモータの少なくとも一方はステッピングモータである、付記１ないし４の何れか記載の駆動装置。

（付記７）

前記駆動対象物は、ロボットの瞼、眼球、眉、唇の何れかである、付記１乃至６の何れか記載の駆動装置。

（付記８）

前記駆動対象物を大きくかつ速く動かすときには前記第１のモータを駆動制御し、前記駆動対象物を小さくかつ遅く動かすときには前記第２のモータを駆動制御する制御部を更に備える付記１乃至７の何れか記載の駆動装置。

（付記９）

第１のモータと、一端が前記第１のモータの駆動回転軸に結合される第１のホーンと、前記第１のホーンの他端に直接又は間接に本体が結合される１台以上の第２のモータと、一端が前記第２のモータの駆動回転軸に結合され第２のホーンと、一端が前記第２のホーンの他端に接続され、他端が駆動対象物に結合されるリンク機構とを備える駆動装置の制御方法であって、

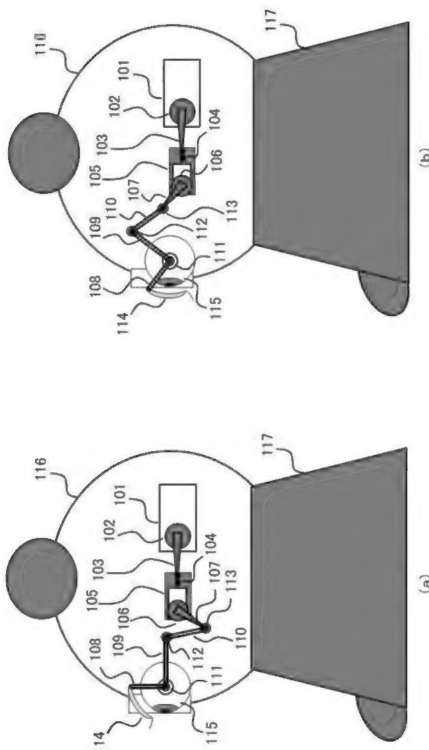
前記駆動対象物を大きくかつ速く動かすときには前記第1のモータを駆動制御し、前記駆動対象物を小さくかつ遅く動かすときには前記第2のモータを駆動制御する制御方法。

【符号の説明】

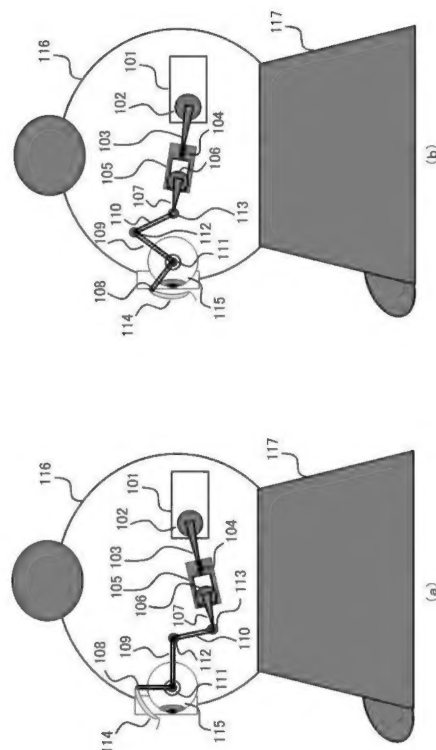
【００４１】

１０１　第1のＲＣサーボモータ
１０２、１０６　回転軸
１０３　第1のホーン
１０４　結合点
１０５　第2のＲＣサーボモータ
１０７　第2のホーン
１０８、１０９、１１０　リンク機構
１１１、１１２、１１３　ピン
１１４　瞼
１１５　眼球
１１６　頭部
１１７　ボディ部
３０１　制御用マイコン
３０２　カメラ
３０３　マイク
３０４　第1のサーボ制御パルス信号
３０５　第2のサーボ制御パルス信号
３０６　撮像情報信号
３０７　音声情報信号

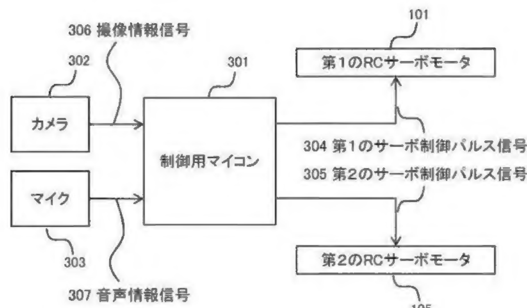
【図1】



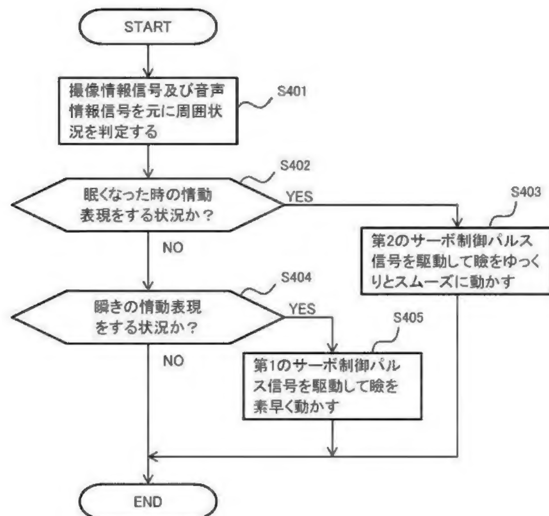
【図2】



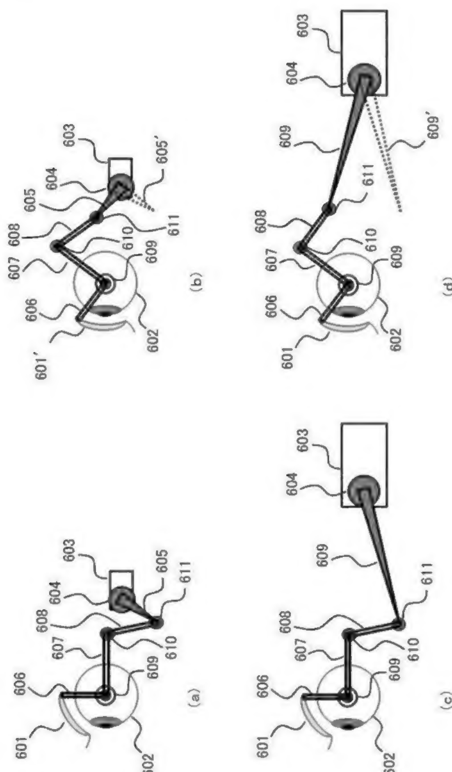
【図３】


306 撮像情報信号
302
カメラ
301
制御用マイコン
101
第1のRCサーボモータ
304 第1のサーボ制御パルス信号
305 第2のサーボ制御パルス信号
マイク
303
307 音声情報信号
第2のRCサーボモータ
105

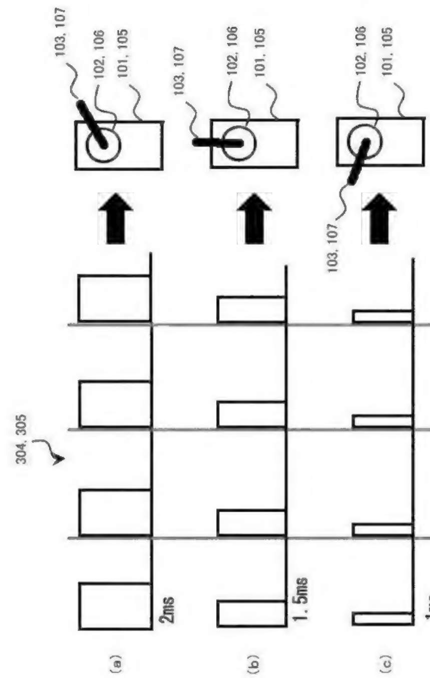
【図４】


START
撮像情報信号及び音声情報信号を元に周囲状況を判定する
S401
眠くなった時の情動表現をする状況か？
S402
YES
NO
S403
第2のサーボ制御パルス信号を駆動して瞼をゆっくりとスムーズに動かす
瞬きの情動表現をする状況か？
S404
YES
NO
S405
第1のサーボ制御パルス信号を駆動して瞼を素早く動かす
END

【図６】


601
601'
602
603
604
605
605'
606
607
608
609
609'
610
611
(a)
(b)
(c)
(d)

【図５】


103, 107
102, 106
101, 105
304, 305
2ms
1. 5ms
1ms
(a)
(b)
(c)